

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 62-108515

(43)Date of publication of application : 19.05.1987

(51)Int.Cl.

H01L 21/18

H01L 31/04

(21)Application number : 60-249801

(71)Applicant : OSAKA TITANIUM SEIZO KK

(22)Date of filing : 06.11.1985

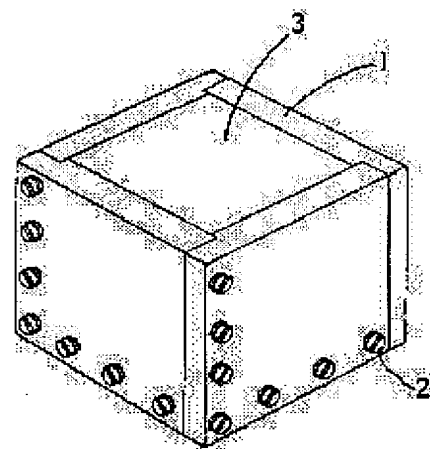
(72)Inventor : KANEKO KYOJIRO
MIZUMOTO HIDEYUKI

(54) MANUFACTURE OF POLYCRYSTALLINE SILICON SEMICONDUCTOR AND CASTING MOLD

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve an ingot yield by filling melted silicon in a separable graphite cast molds in which a mixture of one or more of oxide, nitride and carbide of silicon is coated on the inner surface, cooling to solidify the liquid, and then dividing the molds to remove the ingot.

CONSTITUTION: Sections of molds are formed of four side walls 1, and one bottom plate, totally 5 divided plates, and assembled with screws 2. Powder which mainly contains silicon nitride is coated on the inner wall surface 3 of associated cast molds. After an ingot is cooled to room temperature, the screws 2 are removed to divide the molds, and the ingot is removed. After the ingot is removed, the molds are again associated, powder is coated on the inner wall surface, and the molds are repeatedly used. Thus, the yield of ingot utilizing portion is improved, and the cost of a polycrystalline silicon semiconductor is reduced.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-108515

⑬ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和62年(1987)5月19日

H 01 L 21/18
31/04

7739-5F
B-6851-5F

審査請求 未請求 発明の数 2 (全3頁)

⑮ 発明の名称 多結晶シリコン半導体の製造方法および鑄造用鑄型

⑯ 特 願 昭60-249801

⑰ 出 願 昭60(1985)11月6日

⑱ 発 明 者 金子 恭 二 郎 尼崎市東浜町1番地 大阪チタニウム製造株式会社内
⑲ 発 明 者 水 本 秀 幸 尼崎市東浜町1番地 大阪チタニウム製造株式会社内
⑳ 出 願 人 大阪チタニウム製造株 尼崎市東浜町1番地
式会社
㉑ 代 理 人 弁理士 生形 元重 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

多結晶シリコン半導体の製造方法および鑄造用鑄型

2. 特許請求の範囲

(1) 鑄型中に満たされたシリコン融液を冷却固化して多結晶半導体の鑄塊を製造する方法において、内面にシリコンの酸化物、窒化物、炭化物の1あるいは2以上の混合物を被覆した分割可能な黒鉛型鑄型にシリコン融液を満たし、冷却固化後、前記鑄型を分割して鑄塊を取り出すことを特徴とする多結晶シリコン半導体の製造方法。

(2) 黒鉛製の底板と黒鉛製の4枚の側壁が、互いに螺子付け金具で組み立て、分割可能に構成され、内面がシリコンの酸化物、窒化物、炭化物の1あるいは2以上の混合物で被覆されていることを特徴とする多結晶シリコン半導体の鑄造用鑄型。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は多結晶シリコン半導体の鑄造方法およ

び鑄造用鑄型に関するものである。

多結晶シリコン半導体は、最近盛んに開発研究が進められている太陽光発電用基板として最も有力な材料であり、価格の面でも有利であることが知られている。しかし低価格化を一層強力に推進する必要があることは、現在の多結晶シリコン太陽光電池の普及度からみて明らかであり、特に電力用の発電を目的とした場合には、現在の価格の1/2～1/3を達成目標としなければならない。

(従来の技術)

従来、多結晶シリコン鑄塊の低価格化を妨げてきた要因が、シリコン融液を保持し、冷却固化の期間中シリコン融液の保持が可能な鑄型の材質に高価な高純度石英か、あるいは同様に高価な高純度高密度黒鉛を用いざるを得ないことによるところが大きかった。しかも、これらの高純度石英あるいは高純度高密度黒鉛を用いた鑄型は、鑄塊を固化した後、鑄型から鑄塊を取り出すことが困難で、鑄型を破壊しなければ鑄塊を取り出せないのが実状であった。

(発明が解決しようとする問題点)

この対策として、高純度石英および高純度高密度黒鉛製の鑄型に、上方にテーパーを付与して鑄塊を鑄型の破壊なしで取り出すことが試みられたが、テーパーが 10° 以上なければ鑄塊を取り出し鑄型を繰り返し使用が不可能であり、しかも石英製の鑄型では数回の使用によって尖鋭して使用不能になり、またテーパー 10° を付与した黒鉛製鑄型では、鑄塊の利用可能部分の歩留りが低く、実用的でない難点があった。

以上の実情に対して本発明は、鑄型を破壊する必要がなく多数回の繰り返し使用が可能で、しかも上方にテーパーが無く、鑄塊歩留りの良好な多結晶シリコンは半導体の製造方法とその鑄造用鑄型の提供を目的とするものである。

(問題点を解決するための手段)

本発明の多結晶シリコン半導体の製造方法は、鑄型中に満たされたシリコン融液を冷却固化して多結晶半導体の鑄塊を製造する方法において、内面にシリコンの酸化物、窒化物、炭化物の1ある

み立てられ、内面にシリコンの酸化物、窒化物、炭化物の1あるいは2以上の混合物を被覆してなる組み立て式の鑄型を用い、これにシリコン融液を満たし冷却固化し、後組み立て鑄型を分割し鑄塊を取り出すことにより行われる。

次に本発明を図示しながら実施例によって説明する。

第1図の鑄型は黒鉛材によって各部分が形成されている。鑄型の各部分は4枚の側壁(1)と見えない1枚の底板の合計5枚の板状の分割部分からなっており、各分割部分は螺子(2)によって組み立てられている。組み立てられた鑄型の内壁表面(3)には図示例では窒化シリコンを主な成分とした粉末を被覆した。組み立てられた鑄型の寸法は鑄型内壁で巾 $22\text{cm} \times 22\text{cm}$ 、深さ 25cm である。

当該鑄型をシリコン鑄造装置に設置してシリコン融液 25kg を注湯した。満たされたシリコン融液は組み立てた鑄型から漏れ出すことなく融液を全量固化することができた。

鑄塊が室温まで冷却した後、螺子(2)を取り

いは2以上の混合物を被覆した分割可能な黒鉛製鑄型にシリコン融液を満たし、冷却固化後、前記鑄型を分割して鑄塊を取り出すことを特徴とする。

また、本発明の多結晶シリコン半導体の鑄造用鑄型は、黒鉛製の底板と黒鉛製の4枚の側壁が、互いに螺子付け金具で組み立て、分割可能に構成され、内面がシリコンの酸化物、窒化物、炭化物の1あるいは2以上の混合物で被覆されていることを特徴とする。

(作 用)

本発明により、鑄型にテーパーを付与することなく鑄型から鑄塊を取り出すことが可能になり、鑄塊の利用可能部分の歩留りが高くなり、さらに鑄塊を鑄型から取り出す場合には鑄型の分割が可能のため、鑄型の破壊なしで鑄塊を取り出すことができ、従って鑄型の繰り返し使用が可能になった。

(実 施 例)

本発明の方法は、例えば黒鉛製の底板と黒鉛製の4枚の分割側壁が互いに螺子によって鑄型に組

み立てられ、内面にシリコンの酸化物、窒化物、炭化物の1あるいは2以上の混合物を被覆してなる組み立て式の鑄型を用い、これにシリコン融液を満たし冷却固化し、後組み立て鑄型を分割し鑄塊を取り出すことにより行われる。

この鑄型は鑄塊取り出し後に再び組み立て、内壁表面に上記粉末を被覆した後に繰り返し使用した。この組み立て式鑄型の繰り返し使用の回数は30回以上可能であった。

上記方法により製作された多結晶シリコン半導体を太陽光電池の基板として利用したところ、光電変換効率は従来法の高純度石英鑄型により鑄造したものと同等乃至高い値を示した。

上述の鑄型は、5枚の分割片が互いに螺着可能な組み立て鑄型であるが、分割が可能であれば5枚の分割片に限定されるものではなく、また螺子止め組み立ての代わりに掛け金で楔式に締めつけ組み立てる形式等でも良い。ただし分解時に鑄塊との間に摩擦の生じる形式は好ましくない。

(発明の効果)

多結晶シリコン半導体の製造方法において、本

第 1 図

発明の方法は、鑄型の繰り返し使用の可能、鑄塊の利用可能部分の歩留りの向上等、多結晶シリコン半導体の低価格化にきわめて有効である。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明方法に用いる黒鉛製の多結晶シリコン半導体鑄造用鑄型の一実施例で斜視図である。

1：側壁 2：鑄子 3：内壁表面

出願人 大阪チタニウム製造株式会社

代理人弁理士

生 形 元 重

代理人弁理士

吉 田 正 二

